BURNER AND FUEL CELL GENERATING SYSTEM

Patent Number: JP2001201046
Publication date: 2001-07-27
Inventor(s): FUJIO AKIRA; OUKI TAKETOSHI
Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO LTD
Requested Patent: JP2001201046
Application Number: JP20000008484 20000118
Priority Number(s):
IPC Classification: F23N5/12; C01B3/34; F23D17/00; H01M8/04; H01M8/06
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a burner and a fuel cell generating system enabled to detect flames using a flame rod in a burner combusting a low calorie gas.
SOLUTION: In the burner provided with a flame monitoring means 220 detecting flames formed in the combustion chamber 215 in the burner combusting low calorie gas in the combustion chamber 215, the flame monitoring means 220 comprises a flame rod 219 and is provided with a fuel gas feeding means for feeding the low calorie gas mixed with a high calorie gas into the combustion chamber 215 when the flames are detected.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2001－201046
（P2001－201046A）
(43)公開日　平成13年７月27日(2001.7.27)

(51)Int.Cl.'	識別記号	ＦＩ		テーマコード'（参考）
Ｆ２３Ｎ　5/12		Ｆ２３Ｎ　5/12	Ａ	３Ｋ００５
Ｃ０１Ｂ　3/34		Ｃ０１Ｂ　3/34		３Ｋ０６５
Ｆ２３Ｄ　17/00		Ｆ２３Ｄ　17/00	Ａ	４Ｇ０４０
Ｈ０１Ｍ　8/04		Ｈ０１Ｍ　8/04	Ｈ	５Ｈ０２７
			Ｚ	

審査請求　未請求　請求項の数７　ＯＬ　（全９頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2000－8484(P2000－8484)

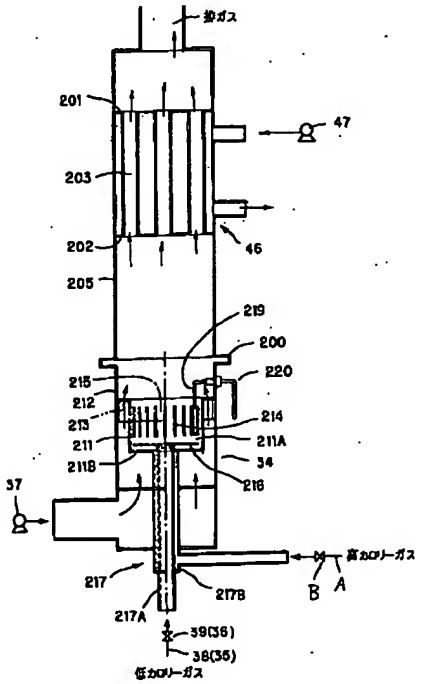
(22)出願日　平成12年１月18日(2000.1.18)

(71)出願人　000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号
(72)発明者　藤生　昭
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社内
(72)発明者　黄木　丈俊
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社内
(74)代理人　100091823
弁理士　櫛渕　昌之　（外１名）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　燃焼装置及び燃料電池発電システム

(57)【要約】
【課題】　低カロリーガスを燃焼させるバーナにおいて、フレームロッドを用いた炎検出ができるようにした燃焼装置及び燃料電池発電システムを提供する。
【解決手段】　低カロリーガスを燃焼室２１５で燃焼させて当該燃焼室２１５に形成された火炎を検出する炎監視手段２２０を備えた燃焼装置において、炎監視手段２２０をフレームロッド２１９で構成し、少なくとも火炎の検出時には低カロリーガスに高カロリーガスを混合させて燃焼室２１５に供給する燃料ガス供給手段を有したものである。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　低カロリーガスを燃焼室で燃焼させて当該燃焼室に形成された火炎を検出する炎監視手段を備えた燃焼装置において、
炎監視手段をフレームロッドで構成し、
少なくとも火炎の検出時には低カロリーガスに高カロリーガスを混合させて燃焼室に供給する燃料ガス供給手段を有したことを特徴とする燃焼装置。
【請求項２】　燃料電池を通過した未反応の低カロリーガスを燃焼させるプロセスガスバーナであって、燃焼室に形成された火炎を検出する炎監視手段を備えた燃焼装置において、
炎監視手段をフレームロッドで構成し、
少なくとも火炎の検出時には原燃料を低カロリーガスに混合させて燃焼室に供給する燃料ガス供給手段を有したことを特徴とする燃焼装置。
【請求項３】　燃料電池を通過した未反応の低カロリーガスを燃焼させる改質器のバーナであって、燃焼室に形成された火炎を検出する炎監視手段を備えた燃焼装置において、
炎監視手段をフレームロッドで構成し、
少なくとも火炎の検出時には原燃料を低カロリーガスに混合させて燃焼室に供給する燃料ガス供給手段を有したことを特徴とする燃焼装置。
【請求項４】　水素によって発電する燃料電池と、この燃料電池を通過した未反応の低カロリーガスを燃焼させるプロセスガスバーナとを備え、このプロセスガスバーナが、燃焼室に形成された火炎を検出する炎監視手段を備えた燃料電池発電システムにおいて、
炎監視手段をフレームロッドで構成し、
少なくとも火炎の検出時には原燃料を低カロリーガスに混合させて燃焼室に供給する燃料ガス供給手段を有したことを特徴とする燃料電池発電システム。
【請求項５】　バーナの加熱下で天然ガス、都市ガス、ナフサ等の燃料ガスを化学反応させて水素に改質する改質器と、一酸化炭素を変成するＣＯ変成器と、一酸化炭素を除去するＣＯ除去器と、水素によって発電する燃料電池とを備え、前記バーナが、燃焼室に形成された火炎を検出する炎監視手段を備えた燃料電池発電システムにおいて、
炎監視手段をフレームロッドで構成し、
少なくとも火炎の検出時には原燃料を低カロリーガスに混合させて燃焼室に供給する燃料ガス供給手段を有したことを特徴とする燃料電池発電システム。
【請求項６】　天然ガス、都市ガス、ナフサ等の燃料ガスを化学反応させて水素に改質する改質器と、一酸化炭素を変成するＣＯ変成器と、一酸化炭素を除去するＣＯ除去器と、水素によって発電する燃料電池と、この燃料電池を通過した未反応の低カロリーガスを燃焼させるプロセスガスバーナとを備え、
このプロセスガスバーナの排気系に廃熱回収用の熱交換器を設けたことを特徴とする燃料電池発電システム。
【請求項７】　家庭用の小型電源システムであって、天然ガス、都市ガス、ナフサ等の燃料ガスを水素に改質する改質器と、一酸化炭素を変成するＣＯ変成器と、一酸化炭素を除去するＣＯ除去器と、水素によって発電する燃料電池と、この燃料電池を通過した未反応の低カロリーガスを燃焼させるプロセスガスバーナと、その制御系と、水タンクと、各種ポンプ類を含む補機とを、一つの外装ケース内にまとめて収納した、
ことを特徴とする燃料電池発電システム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、低カロリーガスを燃焼させるバーナ等に好適な燃焼装置及び燃料電池発電システムに関する。
【０００２】
【従来の技術】近年、天然ガス、都市ガス、ナフサ等の燃料ガスを化学反応させて水素に改質する改質器と、一酸化炭素を変成するＣＯ変成器と、一酸化炭素を除去するＣＯ除去器と、上記水素によって発電する燃料電池とを備えた固体高分子型燃料電池発電システムが提案されている。この種のシステムにおいては、上記水素が燃料電池で完全に反応せずに、二酸化炭素を多く含んだ未反応ガス（低カロリーガス）が排出される。従って、従来、二酸化炭素の空気中への排出を抑制するため、上記システム内に、燃料電池を経た低カロリーガスを燃焼させるための、プロセスガス（ＰＧ）バーナを設けている。
【０００３】この種のバーナには、通常、ミス着火および失火或いは異常燃焼等を検知し、異常時に、燃焼を自動的に停止する炎監視装置が設けられる。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】この炎監視装置として、従来、フレームアイ、フレームロッド等が提案されているが、フレームアイを用いた場合、火炎のすすがつくと、炎検出が不可能になるという問題がある。また、フレームロッドを用いた場合、上記した問題は解消されるが、上記ＰＧバーナのように、水素が多く、ＣＨが少ない低カロリーガスを燃焼させた場合、炎検出ができなくなるという問題がある。そして、この問題は、上記改質器のバーナ等においても同様に発生する。
【０００５】そこで、本発明の目的は、低カロリーガスを燃焼させるバーナにおいて、フレームロッドを用いた炎検出ができるようにした、燃焼装置及び燃料電池発電システムを提供することにある。
【０００６】
【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項１記載の発明は、低カロリーガスを燃焼室で燃焼させて当該燃焼室に形成された火炎を検出する炎監

視手段を備えた燃焼装置において、炎監視手段をフレームロッドで構成し、少なくとも火炎の検出時には低カロリーガスに高カロリーガスを混合させて燃焼室に供給する燃料ガス供給手段を有したことを特徴とするものである。

【０００７】請求項２記載の発明は、燃料電池を通過した未反応の低カロリーガスを燃焼させるプロセスガスバーナであって、燃焼室に形成された火炎を検出する炎監視手段を備えた燃焼装置において、炎監視手段をフレームロッドで構成し、少なくとも火炎の検出時には原燃料を低カロリーガスに混合させて燃焼室に供給する燃料ガス供給手段を有したことを特徴とするものである。

【０００８】請求項３記載の発明は、燃料電池を通過した未反応の低カロリーガスを燃焼させる改質器のバーナであって、燃焼室に形成された火炎を検出する炎監視手段を備えた燃焼装置において、炎監視手段をフレームロッドで構成し、少なくとも火炎の検出時には原燃料を低カロリーガスに混合させて燃焼室に供給する燃料ガス供給手段を有したことを特徴とするものである。

【０００９】請求項４記載の発明は、水素によって発電する燃料電池と、この燃料電池を通過した未反応の低カロリーガスを燃焼させるプロセスガスバーナとを備え、このプロセスガスバーナが、燃焼室に形成された火炎を検出する炎監視手段を備えた燃料電池発電システムにおいて、炎監視手段をフレームロッドで構成し、少なくとも火炎の検出時には原燃料を低カロリーガスに混合させて燃焼室に供給する燃料ガス供給手段を有したことを特徴とするものである。

【００１０】請求項５記載の発明は、バーナの加熱下で天然ガス、都市ガス、ナフサ等の燃料ガスを化学反応させて水素に改質する改質器と、一酸化炭素を変成するＣＯ変成器と、一酸化炭素を除去するＣＯ除去器と、水素によって発電する燃料電池とを備え、前記バーナが、燃焼室に形成された火炎を検出する炎監視手段を備えた燃料電池発電システムにおいて、炎監視手段をフレームロッドで構成し、少なくとも火炎の検出時には原燃料を低カロリーガスに混合させて燃焼室に供給する燃料ガス供給手段を有したことを特徴とするものである。

【００１１】請求項６記載の発明は、天然ガス、都市ガス、ナフサ等の燃料ガスを化学反応させて水素に改質する改質器と、一酸化炭素を変成するＣＯ変成器と、一酸化炭素を除去するＣＯ除去器と、水素によって発電する燃料電池と、この燃料電池を通過した未反応の低カロリーガスを燃焼させるプロセスガスバーナとを備え、このプロセスガスバーナの排気系に廃熱回収用の熱交換器を設けたものである。

【００１２】請求項７記載の発明は、家庭用の小型電源システムであって、天然ガス、都市ガス、ナフサ等の燃料ガスを水素に改質する改質器と、一酸化炭素を変成するＣＯ変成器と、一酸化炭素を除去するＣＯ除去器と、水素によって発電する燃料電池と、この燃料電池を通過した未反応の低カロリーガスを燃焼させるプロセスガスバーナと、その制御系と、水タンクと、各種ポンプ類を含む補機とを、一つの外装ケース内にまとめて収納した、ことを特徴とする燃料電池発電システム。

【００１３】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

【００１４】図１において、符号１００は建家を示しており、この建家１００には低圧電灯線１０１、電力量計１０２、および分電盤１０３を経て、商用電源が供給されている。この商用電源は、細線で示した第１のケーブル１０４を経て、エアコン１０５、テレビジョン１０６等に供給されている。

【００１５】一方、本実施形態では、家庭用小型電源システムを構成する固体高分子型燃料電池発電システム（ポリマ・エレクトロライト・フューエル・セル：ＰＥＦＣ装置）Ｓが、建家１００の外に設置されている。

【００１６】この家庭用小型電源システムＳは、図２に示すように、ＰＥＦＣ装置のほかに熱回収装置を含んでいる。この熱回収装置は、貯湯タンク１１２とイオン交換樹脂１２５とを有し、このイオン交換樹脂１２５には水道管を通じて市水が供給される。この市水はイオン交換樹脂１２５で純水にされて、後述する水タンク２１（図３）に供給される。ＰＥＦＣ装置は、燃料供給装置（改質器、ＣＯ変成器、ＣＯ除去器）１２１を有している。

【００１７】この燃料供給装置１２１には天然ガス、都市ガス、メタノール、ＬＰＧ、ブタン等の燃料ガスが供給され、ここにはさらに後述する水タンク２１（図３）からの水が供給されて、水素が生成される。この水素は燃料電池６に供給されて、ここで水素と空気中の酸素とを化学反応させて発電が行われる。１２３は発電制御を司る制御装置である。

【００１８】この電力はＤＣ／ＤＣコンバータ１２４を経て、１８０Ｖにまで昇圧され、系統連系インバータ１１１に送られ、ここから、図１に太線で示した第２のケーブル１０７を通じて、パソコン１０８、照明１０９、冷蔵庫１１０等に供給されている。この燃料電池発電システムＳは、系統連系インバータ１１１を介して商用電源に接続されている。

【００１９】この小型電源システムＳでは、発電の過程で熱が発生するので、この熱を利用して市水から温水を生成し、この温水を、図２に示すように、貯湯槽１１２に蓄える。この温水は、図１に示すように、風呂１１３、キッチン１１４等に供給される。この貯湯槽１１２は、建家１００の外に設置される。

【００２０】つぎに、本実施形態に係る固体高分子型燃料電池発電システム（家庭用小型電源システム）Ｓについて、図３を参照して説明する。

【0021】この家庭用小型電源システムSでは、天然ガス、都市ガス、メタノール、LPG、ブタン等の燃料ガス1が脱硫器2に供給され、ここで燃料ガスから硫黄成分が除去される。この脱硫器2を経た燃料ガスは、昇圧ポンプ10で昇圧されて改質器3に供給される。この改質器3では、水素、二酸化炭素、および一酸化炭素を含む改質ガスが生成される。この改質器3を経たガスは、CO変成器4に供給され、ここでは改質ガスに含まれる一酸化炭素が二酸化炭素に変成される。

【0022】このCO変成器4を経たガスは、CO除去器5に供給され、ここではCO変成器4を経たガス中の未変成の一酸化炭素が除去される。

【0023】このCO除去器5を経た、当該一酸化炭素が除去された後の水素が、固体高分子型の燃料電池6に供給される。この燃料電池6は、燃料極（アノード）6aと空気極（カソード）6bと冷却部6cとを備え、上記水素は、アノード6aに供給される。この水素と、ファン11を経て、カソード6bに供給された空気中に含まれる酸素とが反応し、電力が発生する。

【0024】上記改質器3は、バーナ12を有し、ここにはパイプ13を介して原燃料が供給され、ファン14を介して空気が供給され、パイプ15を介して、アノード6aを経た未反応水素が供給される。

【0025】システム起動時には、バーナ12に、パイプ13を介して原燃料が供給されると共に、ファン14を介して空気が供給され、起動後、システムが安定した場合には、原燃料の供給が断たれて、バーナ12に、パイプ15を介して、アノード6aを経た未反応水素が供給される。

【0026】上記した改質器3、CO変成器4、CO除去器5、燃料電池6では、所定の反応温度を有する化学反応が行われる。改質器3における化学反応は吸熱反応であるので、バーナ12によって常時加熱しながら化学反応を行う。

【0027】また、CO変成器4、CO除去器5で行われる化学反応は発熱反応であるので、例えばCO除去器5では、システム起動時のみバーナ（図示せず）を燃焼させて、燃焼ガスを発生させ、このとき発生した燃焼ガスの熱でCO除去器5の温度を反応温度まで昇温し、この反応温度まで昇温した後には、発熱反応の熱により反応温度以上に昇温しないように冷却が行われる。

【0028】燃料電池6では、電気化学反応が行われ、この電気化学反応時の活性化過電圧、濃度過電圧、抵抗過電圧により熱が発生する。

【0029】上記した改質器3とCO変成器4間、CO変成器4とCO除去器5間、CO除去器5と燃料電池6間および燃料電池6の排気系26には、それぞれ熱交換器18，19，20，27が接続されている。

【0030】そして、各熱交換器18，19，20には水タンク21の水が、ポンプ23，24，25を介して循環し、これらの水で、改質器3、CO変成器4、CO除去器5を経たガスがそれぞれ冷却される。熱交換器27には上記貯湯タンク112（図2）の水が、ポンプ28を介して循環する。

【0031】燃料電池6の冷却部6cには、ポンプ48を介して、水タンク21の水が循環し、この水で、燃料電池6が冷却される。

【0032】上記改質器3の排気系31には、熱交換器17が接続され、水タンク21の水が、ポンプ22を介して供給されると、この熱交換器17で水蒸気化し、この水蒸気が、原燃料と混合して改質器3に供給される。

【0033】上記の排気系31には、熱交換器17の他に、さらに別の熱交換器32が接続され、この熱交換器32には、上記貯湯タンク112の水が、ポンプ33を介して循環し、廃熱回収が行われる。

【0034】本システムでは、プロセスガス（PG）バーナ34を備える。

【0035】本システムの起動時には、改質器3、CO変成器4、CO除去器5を経た改質ガスが安定していないので、それが安定するまでは、このガスを燃料電池6に供給することができない。そこで、各反応器が安定するまでは、不安定な状態にあるガスを、このPGバーナ34に導いて燃焼させる。そして、各反応器が安定した後、燃料電池6に導入して発電を行う。燃料電池6での発電に使用できなかった未反応ガスは、当初PGバーナ34に導いて燃焼し、本システムの系が安定した後、改質器3のバーナ12に導入して燃焼させる。

【0036】PGバーナ34の制御系を説明すると、本システムの起動後、各反応器が温度的に安定するまでは、開閉弁91が閉じられて、改質ガスは管路35および開閉弁36を通じてPGバーナ34に供給される。各反応器が温度的に安定した場合、今度は、燃料電池6の温度が安定するまで、開閉弁91が開かれ、開閉弁92が閉じられて、改質ガスが管路38および開閉弁39を通じてPGバーナ34に供給され、そこで燃焼される。燃料電池6の温度が安定し、連続して発電が行われる場合、開閉弁91，92が開かれ、開閉弁36，39が閉じられて、燃料電池6を経た未反応ガスは管路15を経てバーナ12に供給される。

【0037】図4は、PGバーナ34の構造を示す。

【0038】このPGバーナ34は、円筒状のバーナヘッド211が円筒状のバーナケース212内に同心状に組み込まれ、バーナケース212とバーナヘッド211との間には、環状の冷却空気用通路213が形成されている。このバーナヘッド211の外周壁211Aには、縦長のスリットからなる、複数の炎孔214が周方向に略等間隔で形成され、この外周壁211Aの内側には火炎を形成する燃焼室215が形成されている。なお、216は拡散板である。

【0039】バーナヘッド211の底板211Bには、

二重管構造の燃料供給パイプ２１７が接続され、この二重管構造の燃料供給パイプ２１７の内管２１７Ａには、燃料電池６を経た未反応ガス（低カロリーガス）が、分岐パイプ３８および開閉弁３９（図３）を介して供給され、或いはＣＯ除去器５および熱交換器２０を経たガスが、分岐パイプ３５および開閉弁３６（図３）を介して供給される。

【００４０】また、その外管２１７Ｂには、脱硫器２（図３）の上流から分岐した配管Ａが開閉弁Ｂを介して接続され、この開閉弁Ｂが開いた場合、配管Ａを介して、原燃料（高カロリーガス）が供給される。バーナケース２１２内には、ファン３７（図３）を介して空気が供給される。

【００４１】本実施形態では、燃焼室２１５に、フレームロッド２１９で構成された炎監視手段２２０が設けられている。この炎監視手段２２０は整流式の検出手段であり、炎の中に設けられたフレームロッド２１９とバーナケース２１２とを一組の電極とし、これに交流電圧を印加して、炎の中に存在するイオンの作用により、一方にしか電流を流さないように整流させて、当該電流値を検出することにより炎の検出を行うものである。

【００４２】このＰＧバーナ３４は未反応ガス（低カロリーガス）を燃焼させることが多く、この場合には、炎の中に存在するイオンの作用が低下して、整流作用が不安定になり、炎の検出が困難になる。

【００４３】これを防止するため、本実施形態では、燃料電池６を経た未反応ガス（低カロリーガス）を、例えば分岐パイプ３８および開閉弁３９（図３）を介して、ガスバーナ２１１に供給して燃焼させる場合、開閉弁Ｂ（図３）を開いて、管路Ａを通じて原燃料を導き、低カロリーガスに混合させて供給する。この制御は、図示を省略したコントローラ（燃料ガス供給手段）が司る。これによれば、炎の中に存在するイオンの作用が増大するので、上記した整流作用が安定し、フレームロッド２１９を用いての炎の検出を正確に行うことができる。

【００４４】ＰＧバーナ３４の排気系４５（図３）には、熱交換器４６が接続される。この熱交換器４６は、図４に示すように、ＰＧバーナ３４とフランジ２００を介して一体に連結されている。この熱交換器４６はスリーブ２０５を有し、このスリーブ２０５内に仕切板２０１，２０２と、そこを貫通してＰＧバーナ３４の排気系４５を構成する複数の管路２０３とを有し、管路２０３の外側に、ポンプ４７（図３）を介して、貯湯タンク１１２の水を循環し、排気熱を回収する。

【００４５】貯湯タンク１１２と水タンク２１間には、図３に示すように、熱交換器４１が接続され、この熱交換器４１には、ポンプ４２を介して水タンク２１の水が循環し、ポンプ４３を介して貯湯タンク１１２の水が循環する。

【００４６】この熱交換器４１での熱交換によって、貯湯タンク１１２の水の温度が上昇し、水タンク２１の水の温度が低下する。

【００４７】以上の構成では、家庭用小型電源システムＳが、コージェネレーションシステムの形態をとるので、エネルギの有効活用が図られる。

【００４８】従って、高い総合熱効率が得られるので、原燃料の消費量が減少し、二酸化炭素の排出量が低減される。

【００４９】図５は、改質器３の構造を示す。

【００５０】この改質器３は、下部に、断熱材３００を介してバーナ１２を備えている。このバーナ１２は、バーナヘッド３０１と、このバーナヘッド３０１を収納したバーケース３０２とを有し、このバーナヘッド３０１には、上述したように、燃料と空気との混合気が供給される。すなわち、バーナヘッド３０１にはパイプ１３（図３）を介して原燃料（高カロリーガス）が供給され、ファン１４（図３）を介して空気が供給され、パイプ１５（図３）を介して、アノード６ａを経た未反応水素（低カロリーガス）が供給される。

【００５１】このバーナ１２の燃焼ガスは、断熱材３００を貫通する燃焼筒３０３を通じて改質器本体３０４の内部に導入される。

【００５２】この改質器３は、上述した燃焼筒３０３と、改質器本体３０４内部でこの燃焼筒３０３の外周部に形成され、燃焼筒３０３の先端３０３Ａ側で当該燃焼筒３０３に連通する燃焼ガスの第一通路３０５と、この第一通路３０５の外周部に形成され、供給される原燃料を改質する触媒層３０６を保有した原燃料通路３０７と、この原燃料通路３０７の外周部に形成された燃焼ガスの第二通路３０８と、この第二通路３０８および第一通路３０５を、燃焼筒３０３の後端３０３Ｂ側で連通する第三通路３０９とを有している。

【００５３】改質器本体３０４の上部には、熱交換器３１５が配置されている。この熱交換器３１５は、原燃料を触媒層３０６に導く管路３１６と、触媒層３０６で改質された改質ガスを導出する管路３１７とで構成される。この熱交換器３１５が配置された空間３１５Ａを、上記第二通路３０８を経た燃焼排ガスが上昇し、この排ガスの熱が、管路３１６を通る供給原燃料に回収され、熱回収された後の排ガスが排気口３１８を経て排気される。

【００５４】図６は、バーナ１２の構造を示している。

【００５５】この実施形態では、円筒状のバーナヘッド３０１が円筒状のバーナケース３０２内に同心状に組み込まれ、バーナケース３０２とバーナヘッド３０１との間には、環状の冷却空気用通路３２０が形成されている。このバーナヘッド３０１の外周壁３０１Ａには、縦長のスリットからなる、複数の炎孔３２１が周方向に略等間隔で形成され、この外周壁３０１Ａの内側には火炎を形成する燃焼室３２３が形成されている。なお、３２

2は拡散板である。

【0056】バーナヘッド301の底板301Bには、二重管構造の燃料供給パイプ324が接続され、この二重管構造の燃料供給パイプ324の内管324Aには、パイプ15（図3）を介して、アノード6aを経た未反応水素（低カロリーガス）が供給され、その外管324Bには、パイプ13（図3）を介して原燃料（高カロリーガス）が供給される。バーナケース302内には、ファン14（図3）を介して空気が供給される。

【0057】本実施形態では、燃焼室323に、フレームロッド350で構成された炎監視手段351が設けられている。この炎監視手段351は、上述したPGバーナ34のそれと同じく整流式の検出手段であり、炎の中に設けられたフレームロッド350とバーナケース302とを一組の電極とし、これに交流電圧を印加して、炎の中に存在するイオンの作用により、一方にしか電流を流さないように整流させて、当該電流値を検出することにより炎の検出を行うものである。

【0058】このバーナ12は未反応ガス（低カロリーガス）を燃焼させることが多く、この場合には、炎の中に存在するイオンの作用が低下して、整流作用が不安定になり、炎の検出が困難になる。

【0059】これを防止するため、本実施形態では、燃料電池6を経た未反応ガス（低カロリーガス）を、パイプ15（図3）を通じて、バーナ12に供給して燃焼させる場合、パイプ13（図3）を介して原燃料の濃いガス（高カロリーガス）の一部を導いて、低カロリーガスに混合させて供給する。これによれば、炎の中に存在するイオンの作用が増大するので、上記した整流作用が安定し、フレームロッド350を用いての炎の検出を正確に行うことができる。

【0060】上記の構成では、円筒状のバーナヘッド301が、その周囲に冷却空気用通路320を備え、この冷却空気用通路320に臨むバーナヘッド301の外周壁301Aには、縦長の複数の炎孔321が周方向に略等間隔で形成されているので、各炎孔321を通じて十分な量の一次空気が供給される。従って、このバーナヘッド301では、燃料供給パイプ324の内管324Aを通じて導入される、アノード6aを経た未反応水素（低カロリーガス）であっても、或いはその外管324Bを通じて導入される、原燃料（高カロリーガス）であっても、これらカロリーの異なるガスを共通の炎孔321を用いて選択的又はプレミックスさせて燃焼可能である。

【0061】これによれば、①低カロリーガスおよび／または高カロリーガスを燃焼させる場合、いずれもバーナヘッド301内に火炎が形成され、このバーナヘッド301の外側には、冷却空気用通路320が形成されているので、上記燃焼によって、バーナケース302の外壁が熱くなることがない。

【0062】②高カロリーガスを燃焼させる炎孔と、低カロリーガスを燃焼させる炎孔とが共通であるので、従来のように、二種類の炎孔を形成する必要がない。

【0063】③高カロリーガスを燃焼させる予混合室が不要になるので、予混合室に向かう逆火の発生を防止できる、等の効果を奏する。

【0064】つぎに、改質器の動作を説明する。

【0065】この改質器3の触媒層306を通じた化学反応は吸熱反応である。従って、バーナ12の燃焼ガスは、常時供給される。

【0066】この加熱下において、管路316を通る原燃料が、触媒層306を保有した原燃料通路307に入る。この原燃料通路307は、触媒層306を保有した内側通路307Aと、その外側に位置する触媒層306を保有しない外側通路307Bとに区分して構成されている。この触媒層306は、常時700～800℃に加熱された状態にあり、この触媒層306に、上述したように、水蒸気と原燃料とからなる混合気が供給されると、この混合気が水蒸気改質反応し、水素、二酸化炭素、及び一酸化炭素を含む改質ガスに変成する。

【0067】この改質ガスは、触媒層306の後端側306B近傍の位置で、内側通路307Aから触媒層306を保有しない外側通路307Bに入る。そして、この外側通路307B内を上昇して、熱交換器315を構成する管路317を経て、次工程（CO変成器4）に導かれる。

【0068】バーナ12の燃焼ガスは、燃焼筒303を通じて導入され、燃焼筒303の先端303A側で第一通路305に入り、そこを下降して第一通路305の下端で、第三通路309を介して第二通路308に入り、第二通路308内を上昇し、熱交換器315が配置された空間315Aに入り、ここで管路316を通る原燃料に熱を与え、その後、排気口318を経て排気される。

【0069】以上、一実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものでないことは明らかである。

【0070】例えば、上記実施形態では、改質器と、CO変成器と、CO除去器と、燃料電池とを備えた固体高分子型燃料電池発電システムについて説明したが、水素ボンベからの水素を燃料にして発電する燃料電池発電システムや、その他の燃焼装置にも適用できることは言うまでもない。

【0071】

【発明の効果】本発明では、低カロリーガスを燃焼させるバーナにおいて、フレームロッドを用いた炎検出が可能になる。

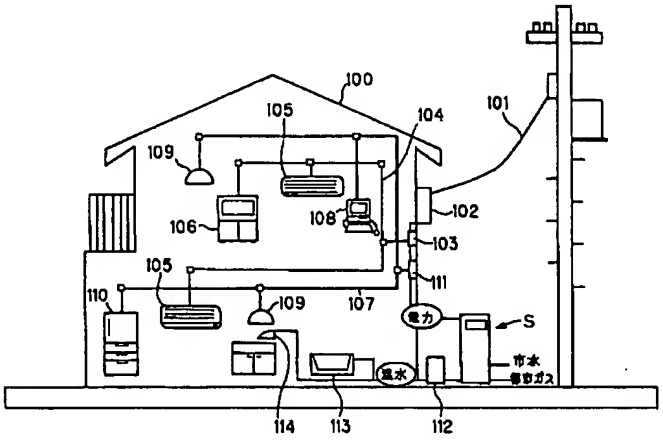
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による固体高分子型燃料電池発電システムを家庭に設置した場合の系統図である。

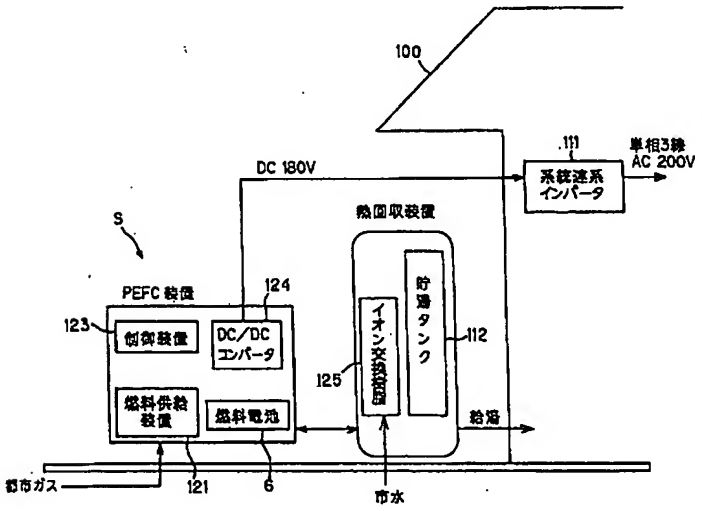
【図2】図1の屋外部分を示す図である。

【図3】固体高分子型燃料電池発電システムの一実施形態を示す回路図である。
【図4】PGバーナの構造を示す断面図である。
【図5】改質器の構造を示す断面図である。
【図6】Aはバーナの構造を示す断面図、Bはその平面図である。
【符号の説明】
3　改質器
4　CO変成器
5　CO除去器
6　燃料電池
12　バーナ
34　PGバーナ
219，350　フレームロッド
220，351　炎監視手段

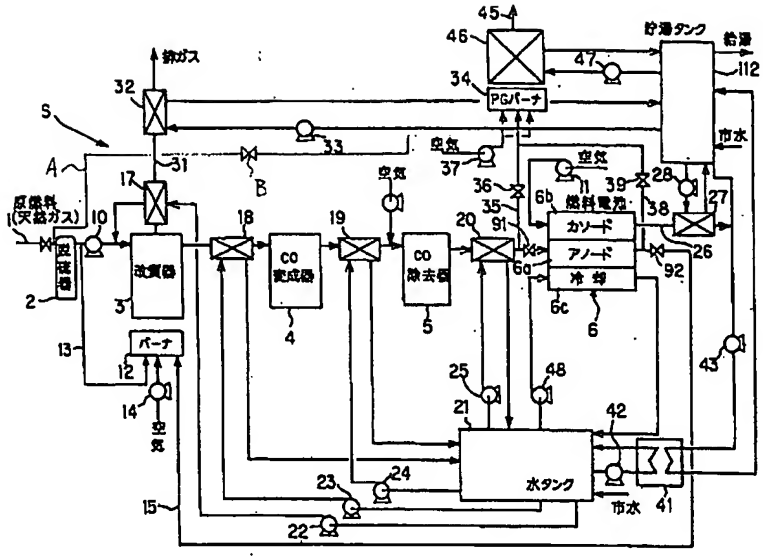
【図1】



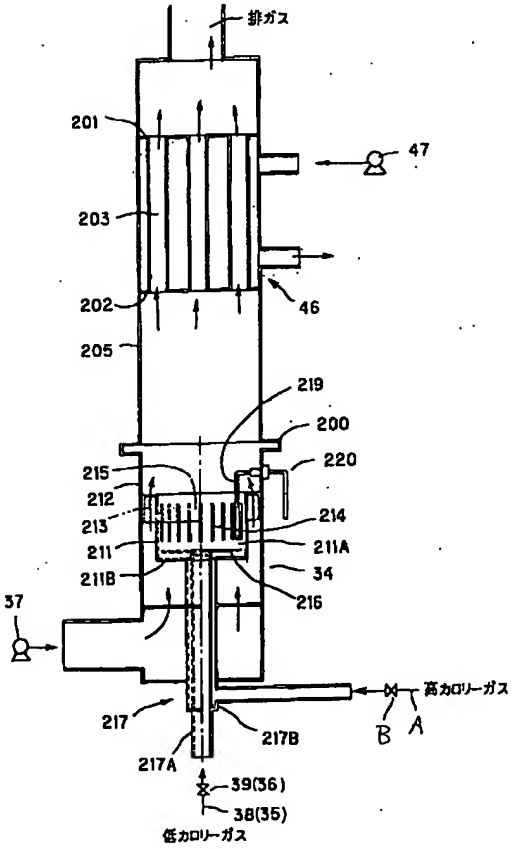
【図2】



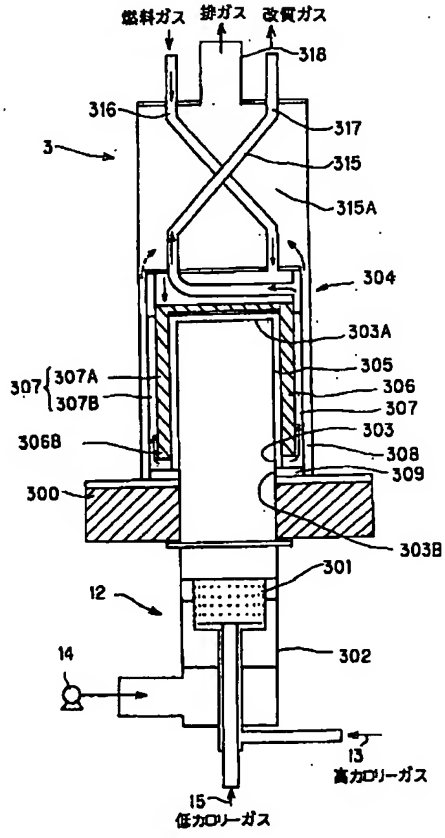
【図3】


排ガス
PGバーナ
貯湯タンク
給湯
市水
空気
燃料電池
カソード
アノード
冷却
改質器
CO変成器
CO除去器
バーナ
水タンク
原燃料(天然ガス)

【図4】


排ガス
高カロリーガス
低カロリーガス

【図5】


燃料ガス
排ガス
改質ガス
高カロリーガス
低カロリーガス